

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-175762
(P2002-175762A)

(43)公開日 平成14年6月21日(2002.6.21)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 J 11/02
9/02

識別記号

F I
H O I J 11/02
9/02

テマート* (参考)

B 5C027
F 5C040

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-374354(P2000-374354)

(22)出願日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 上田 健太郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

井理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 50027 AA09

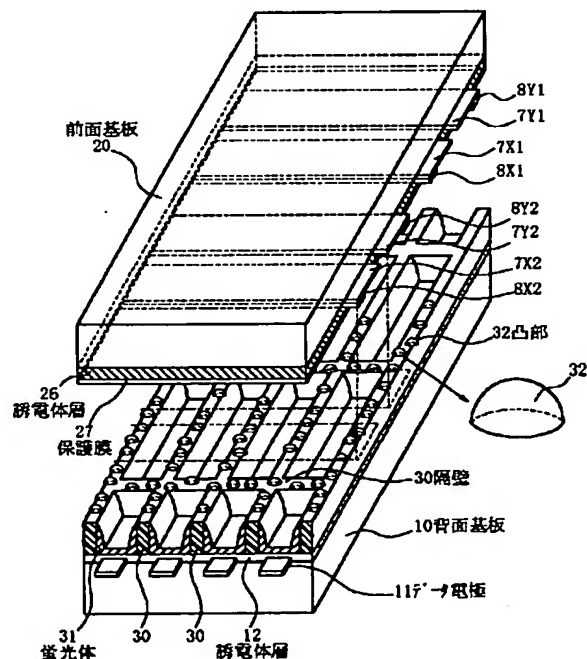
50040 GF14 JA05 JA09 JA20 JA40

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 排気バスの存在しにくい密閉型セル構造のパネルにおいて、製造工程数や製造コストの増加という問題や、高いアライメント精度が要求される等の問題を生じないように、排気バスを形成する。

【解決手段】 前面基板と背面基板の間にランダムに点在する凸部32を隔壁30の頂部に形成することにより排気パスの確保用の凹凸による空隙を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 閉セル構造を構成する隔壁を介在させて前面基板と背面基板とを対向配置したプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面基板と前記隔壁との対向領域のいずれか一方に、排気バスを確保するように凹凸による空隙を設けたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記前面基板に対向する前記隔壁の頂部に前記凹凸を設けたことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 前記凹凸が半球状凸部を前記隔壁の頂部に設けることにより形成されていることを特徴とする請求項2記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記半球状凸部の高さが1～20 μ m、直径が10～50 μ m、隣り合う凸部の頂点の間隔が30～100 μ mであることを特徴とする請求項3記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 前記前面基板の前記隔壁に対向する領域に前記凸部を形成して前記凹凸を構成することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 閉セル構造を構成する隔壁を介在させて前面基板と背面基板とを対向配置したプラズマディスプレイパネルの製造方法において、前記前面基板に対向する前記隔壁頂部、または前面基板の処理面表面のどちらか一方に、排気バスを確保するための凹凸を形成する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項7】 前記背面基板に前記隔壁を形成後、前記隔壁に囲まれたセル内面に反射層を形成する工程を有し、前記反射層の形成工程において、フィラーを混合したペーストを用いて、前記セルの内面および前記隔壁の頂部に前記ペーストを形成することで、前記隔壁頂部に半球状の凹凸を形成することを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項8】 前記隔壁を前記背面基板上に形成する工程において、前記隔壁形成材料をプレス式、押出し成型法またはローラー式等の隔壁形成方法を用いて、前記隔壁頂部上に当たる箇所に前記凹凸を設けた型を用いて前記隔壁の形成を行うことで前記凹凸を隔壁の形成時に設けることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項9】 前記隔壁を前記背面基板上にプラスト加工またはラミネート剥離により形成した後に、前記隔壁の表面にプラスト加工を再度施すことで、前記頂部を含んだ前記隔壁上に前記凹凸を作ることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項10】 前記隔壁を前記背面基板上に形成した後、または、隔壁用ペーストを塗布した後、さらにガラス材をスプレーコートすることにより前記凹凸を作成することを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイ

パネルの製造方法。

【請求項11】 前記背面基板上に前記隔壁をアディティブ工法で形成するとともに、その形成の際に、パターンニングしたフィルムに埋めこんだペーストに対し、フィルムを剥離する前にプラスト工程を追加するか、もしくはさらにガラス材をスプレーコートすることで、前記凹凸を作成することを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項12】 前記前面基板に透明グレースを形成後、透過率・屈折率がパネル特性に影響が出ない範囲で、前記前面基板の全面にスプレーコート等でグレースペーストを散布することで前記凹凸を作ることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法に関し、特に閉セル構造を有するプラズマディスプレイパネルの排気バスを確保する構造およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明に係る閉セル構造を有するプラズマディスプレイパネルとは、図9に示すような、井桁、ロ型等と呼ばれる閉セル構造の隔壁30を備え、その閉セル内に放電ガスを満たした構成のプラズマディスプレイパネルである。

【0003】すなわち、背面基板10は、アドレス電極すなわちデータ電極11、それを覆う誘電体層12、その上に設けられた井桁状の隔壁30、そして隔壁側面と誘電体層上面を覆う蛍光体31で構成されている。

【0004】背面基板10に対向して配置される前面基板11は、透明電極(7X1, 7Y1, 7X2, 7Y2)、および補助電極(8X1, 8Y1, 8X2, 8Y2)と、それを覆う透明誘電体26、および透明誘電体を保護する保護膜27で構成されている。

【0005】このような閉セル構造の隔壁を有するプラズマディスプレイパネルは、従来一般的に用いられていたストライプ形状の隔壁構造に比べ、アドレス電極11に沿った方向の、隣接セル間のクロストークが生じにくいという特徴がある。したがって、特にデータ電極11と平行な方向においてセル間の間隔を狭めることが容易となり、高精細化に有利である。

【0006】しかし閉セル型の隔壁構造を用いた場合、排気バスが存在しにくくなるため、特開平10-149771号公報に開示されているように、真空中でガス導入、封着を行う方式がある。しかし、この方式では、パネルに連結された排気管を利用する一般的な排気装置とは全く異なる大がかりな装置が必要なため、コスト面の増加は避けられない。また、真空チャンバー内での組立アライメント精度に問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記問題を避けるために、前面基板側に別途排気パスを確保する構造を設ける方法が考えられる。すなわち、図9に示すように、前面基板20の誘電体層26の表面に、横または縦どちらか一方の隔壁の上に沿うように、帯状の凸部23を形成する方法である。図10に帯状凸部23が背面基板10上の隔壁30の頂部と前面基板20との間に介在している様子を示す拡大断面図を示す。この帯状凸部23としては、透明誘電体層をパターン印刷したり、紫外線硬化ペーストでパターンを作製することが考えられる。しかしこのような方法では、製造工程数や製造コストの増加という問題や、高いアライメント精度が要求される等の問題がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のプラズマディスプレイパネルは、排気パスの存在しにくい密閉型セル構造のパネルにおいて、前面基板と背面基板の間に凹凸による空隙を設けることで、排気パスを確保することを特徴とする。

【0009】また、背面基板の隔壁頂部(上面)、または前面基板の処理面表面のどちらか一方に、排気パスを確保するための凹凸を形成する方法も特徴とする。とくに、密閉型セル構造のプラズマディスプレイパネルにおいて、隔壁の頂部に半球状の凹凸、またはうねりを設けた構造をも特徴とする。

【0010】本発明のプラズマディスプレイパネルは、排気パスの存在しにくい密閉型セル構造のパネルにおいて、前面基板と背面基板の間にランダムに点在する凹凸による空隙を設けることで、排気パスを確保することができるので、従来の方法を用いて容易に排気が行える効果がある。したがって、製造工程数や製造コストの増加という問題は生じないし、さらに上記の高いアライメント精度が要求される等の問題も生じない。

【0011】また同様な効果を求める方法として、前面基板の透明誘電体の形成工程において、透過率・屈折率がパネル特性に影響が出ない範囲で、凹凸を作るという方法が挙げられる。

【0012】とくに本発明によれば、閉セル構造を構成する隔壁を介在させて前面基板と背面基板とを対向配置したプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面基板と前記隔壁との対向領域のいずれか一方に、排気パスを確保するように凹凸による空隙を設けたことを特徴とするプラズマディスプレイパネルが得られる。

【0013】さらに、前記前面基板に対向する前記隔壁の頂部に前記凹凸を設けたことをも特徴とする。または、前記前面基板の前記隔壁に対向する領域に前記凸部を形成して前記凹凸を構成しても構わない。

【0014】また、前記凹凸が半球状凸部を前記隔壁の頂部に設けることにより形成されていることをも特徴と

する。

【0015】前記半球状凸部は、その高さが1~20 μ m、直径が10~50 μ m、隣り合う凸部の頂点の間隔が30~100 μ mであることが望ましい。

【0016】さらに、本発明によれば、閉セル構造を構成する隔壁を介在させて前面基板と背面基板とを対向配置したプラズマディスプレイパネルの製造方法において、前記前面基板に対向する前記隔壁頂部、または前面基板の処理面表面のどちらか一方に、排気パスを確保するための凹凸を形成する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法が得られる。

【0017】そのような製造方法において、前記背面基板に前記隔壁を形成後、前記隔壁に囲まれたセル内面に反射層を形成する工程を有し、前記反射層の形成工程において、フィラーを混合したペーストを用いて、前記セルの内面および前記隔壁の頂部に前記ペーストを形成することで、前記隔壁頂部に半球状の凹凸を形成することをも特徴とする。

【0018】また、前記隔壁を前記背面基板上に形成する工程において、前記隔壁形成材料をプレス式、押出し成型法またはローラー式等の隔壁形成方法を用いて、前記隔壁頂部に当たる箇所に前記凹凸を設けた型を用いて前記隔壁の形成を行うことで前記凹凸を隔壁の形成時に設けることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法も得られる。

【0019】さらに、前記隔壁を前記背面基板上にプラスト加工またはラミネート剥離により形成した後に、前記隔壁の表面にプラスト加工を再度施すことで、前記頂部を含んだ前記隔壁上に前記凹凸を作ることをも特徴とする。

【0020】さらにまた、前記隔壁を前記背面基板上に形成した後、または、隔壁用ペーストを塗布した後、さらにガラス材をスプレーコートすることにより前記凹凸を作成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法も得られる。

【0021】また、前記背面基板上に前記隔壁をアディティブ工法で形成するとともに、その形成の際に、パターンニングしたフィルムに埋めこんだペーストに対し、フィルムを剥離する前にプラスト工程を追加するか、もしくはさらにガラス材をスプレーコートすることで、前記凹凸を作成することをも特徴とする。

【0022】さらに、前記前面基板に透明グレースを形成後、透過率・屈折率がパネル特性に影響が出ない範囲で、前記前面基板の全面にスプレーコート等でグレースペーストを散布することで前記凹凸を作ることをも特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0024】図1は、本発明で提案するプラズマディス

プレイパネルの構成例である。

【0025】背面基板10は、データ（アドレス）電極11、それを覆う誘電体層12、その上に設けられた井桁状の隔壁30、そして隔壁側面と誘電体層上面を覆う蛍光体31で構成されている。

【0026】背面基板10に対向して配置される前面基板11は、透明電極（7X1, 7Y1, 7X2, 7Y2）、および補助電極（8X1, 8Y1, 8X2, 8Y2）と、それを覆う透明誘電体26、および透明誘電体を保護する保護膜27で構成されている。

【0027】本発明の第一の実施の形態によれば、図示のように、井桁状の隔壁30の前面基板20に対向する側の頂部に半球状の凸部32を多数、ランダムに設けることにより、排気パスを確保するように構成する。なお、パネルに連結される排気管については、従来周知の構成なので図示を省略する。

【0028】図2（a）に隔壁30の上面に設けられた凸部32の形成状況を拡大して示す。図2（b）に示すように、背面基板10に形成された隔壁30と前面基板20との間に凹凸による空隙を設けることで、排気パス203を確保することができる。

【0029】各凸部32の高さは1～20 μ m（望ましくは5～15 μ m）、大きさ（直径）は10～50 μ m（ただし高さの2倍以上）、隣り合う凸部32の頂点の間隔は30～100 μ mとする。

【0030】このように、本発明によれば、排気パスの存在しにくい密閉型セル構造のパネルにおいても排気パスを確保することができる。

【0031】なお、隔壁に凹凸を形成する技術が開平11-219658号公報に開示されているが、これは、隔壁の側面に硬質粒子を露出させて凹凸形状を設ける技術にすぎない。すなわち、同公報では、蛍光体表面積の増大が目的であり、発光エリアの増大を意図して、隔壁の側面のみに凹凸を形成する技術であり、隔壁頂部に凹凸を形成することの開示も示唆もない。

【0032】次に図3を参照して、本発明によるプラズマディスプレイパネルの製造方法の第1の実施形態を説明する。なお、図中では、背面基板10に形成されているデータ電極11およびそれを覆う誘電体層12は図示を省略している。これらを備えた基板を以後、背面基板10として説明する。

【0033】図3（a）に示すように、背面基板10上に井桁状の隔壁30を形成する。この隔壁30の形成方法としては、現在一般的な隔壁形成工程であるサンドブラスト工法や、一般的な隔壁形成工程の一つであるアディティブ工法を用いて形成される。隔壁材料としては、セラミックスまたはガラスの粉体とバインダの混合物を用いている。

【0034】この隔壁30の形成後、図3（b）に示すように、蛍光体塗布前に、酸化チタン（チタニア）等の

白色顔料層33を隔壁30の上面および側面に形成することで、ポーラスな隔壁30に蛍光体が浸透することによる輝度低下を防ぎ、さらに反射層33としての機能をもたせる。この工法自体は、特許第2773393号公報にも開示されている公知の工法である。

【0035】次に、図3（c）に示すように、通常パターン印刷、またはディスペンサ塗布等により蛍光体31を形成する。

【0036】本発明では、上記反射層33の形成工程において、反射層材料中に粒径1～30 μ m、より好ましくは5～15 μ mの球状のフィラーを、反射層材料に対して重量比で0.1～30%、より好ましくは1～20%を混合する。

【0037】フィラーとしては、例えばAl₂O₃（アルミナ）、ZrO₂（ジルコニア）等の無色透明な白色、より好ましくは反射層33の機能を損なわないため白色の酸化物が好ましい。この粉末を、ビヒクルを用いてペーストとし、全面（ベタ）印刷、すなわち隔壁30の頂部上にも印刷する。これにより、隔壁上に反射層材料がある程度凝集した形で、半球状の凹凸を多数自然に形成することができる。

【0038】したがってパネル化したときに前面基板と背面基板の間に空隙ができることで、排気パスが（自動的に）確保できるので、密閉型セル構造においても、従来の封着・排気方法で容易に排気できる。

【0039】例えば反射層33にチタニアを採用した場合では、前面基板10と隔壁頂部との間の空隙、すなわち凹凸の高さは、1～20 μ m、望ましくは10～15 μ mとする。20 μ m以上になると、駆動時に隣接セル間に干渉の影響が生じる可能性が高くなる。また1 μ m以下では、排気パスとしての効果が期待できない。

【0040】また凸部の直径は、10～50 μ m、ただし高さに対して2倍以上あるものとする。凸部同士の間隔は、30～100 μ m、ただし凸部同士は重なり合わないものとする。30 μ m以下では凸部同士の間隔が狭くなり、十分な排気パスを確保できない。また100 μ m以上となると、前面基板と隔壁との支持点数が少なくなるため、応力集中によるクラック等の可能性が高くなる。

【0041】ところで凸部同士の間隔は、十分に攪拌された条件下では、ペースト中のフィラーの含有率でほぼ決定され、含有量を反射層材料に対して重量比で0.1～30%、より好ましくは1～20%とすることで、前出の凸部の間隔を確保することができる。また、凹凸は球面で構成されるものが望ましい。平面が含まれた凹凸では角に相当する部分が存在する事になり、その角が支持点になると応力集中が高くなり、クラック等の可能性が高くなるからである。

【0042】上記実施の形態では、隔壁頂部に凹凸を形成する手段として、フィラー入り反射層（チタニア層）

をベタ印刷の方法により形成する場合を示したが、以下に説明する他の方法でも隔壁頂部に凹凸を形成することができる。

【0043】本発明の第2の製法の実施形態例を図4を参照して説明する。図4(a)に示すように、背面基板10上に隔壁材料層304を形成し、その上から井桁状の溝を有するプレス型41を押しつけて後、図4(b)に示すようにプレス型41を離すことにより背面基板10上に隔壁324を残す、いわゆるプレス成形方法を採用するものであり、図7に示すように、そのプレス型の井桁状溝部71の底面に、半球状凹部(くぼみ)732を設けておくことにより、隔壁をプレス成形方法で形成すると同時に隔壁324の頂部に凹凸(図示省略)が形成される。

【0044】また、本発明の第3の製法の実施形態例を図5を参照して説明する。図5(a)、(b)に示すような、隔壁材料305を井桁状の溝内に充填した成型型51を背面基板10に押し当てて、隔壁材料のみを背面基板10側に転写する、いわゆる型押し工法にても隔壁325を形成できる。この時、成型型51の溝底面に図7に示すような半球状凹部(くぼみ)を設けておくことにより、転写と同時に隔壁325の頂部に凹凸(図示省略)が形成される。

【0045】隔壁の形成と同時に隔壁頂部に凹凸を形成する方法としては、上記の他に、ローラー工法が採用できる。すなわち、本発明の第4の製法の実施形態例を図6を参照して説明する。図6に示すように、背面基板10の表面に隔壁材料層306を形成し、その上を、表面に隔壁に対応する井桁状溝が形成されたローラー式成型型61を押しつけて、回転移動する方法である。井桁状溝の底面に、隔壁頂部に形成すべき凸部の相当する凹部を形成しておくことにより、(図7参照)隔壁の形成と同時に隔壁頂部に凹凸を形成することができる。

【0046】隔壁の形成方法としては、上記の型を用いる方法の他に、現在一般的な隔壁工程であるサンドブラスト工法がある。以下に図8を参照して、このサンドブラスト工法における本発明の第5の製法による実施形態を述べる。

【0047】図8(a)に示すように、背面基板10上に隔壁用材料層308を形成し、その上にブラスト用のドライフィルムレジスト(DFR)のマスク83を形成し、サンドブラスト機81を用いて全面走査して、図8(b)に示すように隔壁318を形成する。この隔壁318の頂部に残っているDFRマスク83を剥離後に、図8(c)に示すように、さらに追加工程として、サンドブラスト機81を再度用いて、隔壁318の頂部に対して短時間ブラスト処理を行うことにより、本発明の目的とする凹凸を隔壁328の頂部に形成することができる(凹凸は図示省略)。

【0048】なお、最初の実施の形態で説明した例での

反射層のベタ印刷法の代わりに、スプレーコート法で、ガラス材、もしくは反射層材料をごく薄く全面にスプレーすることでも、細かい隆起を隔壁頂部に作製することが出来る。この工法では隔壁側面部や、隔壁底部に凹凸ができるが、これにより、蛍光体の表面積が増える効果もあわせて期待できる。なお、このスプレー散布を行う工程は、隔壁をサンドブラスト工程で形成する場合は、隔壁ペーストを塗布し、乾燥した後でも可能である。

【0049】また、一般的な隔壁工程の一つであるアディティブ工法において、パターン化されたドライフィルム内に隔壁ペーストを埋め込んだのち、フィルムを剥離する前に、ごく短時間サンドブラスト処理を行うか、上述したスプレーコート法の何れかを行うことにより、隔壁頂部に当たる部分に細かい凹凸を作ることができる。

【0050】この方法は、前面基板側にブラックマトリックスまたはブラックストライプを形成する際にも適用することができ、ブラックマトリックスまたはブラックストライプの頂部に細かい凹凸を形成することにより、排気バスを確保することができる。

【0051】また、本発明は、前面基板の内面側に凹凸を形成するという方式でも適用することができる。前面基板側への凹凸形成の場合、前面基板に電極を覆う透明グレースなどの透明誘電体層形成後、全面にスプレーコート等でごく薄くガラス材(グレースペースト)を散布することで、細かい凸部を作る。ガラス材の透過率が十分高いもの(たとえば膜厚100 μm における可視光透過率が90%以上のSiO₂ガラスなど)を用いれば、排気バスに必要な20 μm 以下の凹凸には、パネルとしての視認性に大きな影響を及ぼさない。

【0052】

【発明の効果】本発明のプラズマディスプレイパネルは、排気バスの存在しにくい密閉型セル構造のパネルにおいて、前面基板と背面基板の間にランダムに点在する凹凸による空隙を設けることで、排気バスを確保することができるので、従来の一般的な封着・排気方法を用いて容易に排気が行える効果がある。したがって、製造工程数や製造コストの増加という問題は生じないし、さらに高いアライメント精度が要求される等の問題も生じない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプラズマディスプレイパネルの一例を示す分解斜視図。

【図2】(a) 本発明の隔壁頂部に設けられた凸部の様子を示す拡大斜視図。

(b) 本発明の凸部による排気バスの形成構成を示す拡大断面図。

【図3】本発明の第1の製法例を説明する製造工程図。

【図4】本発明の第2の製法例を説明する製造工程図。

【図5】本発明の第3の製法例を説明する製造工程図。

【図6】本発明の第4の製法例を説明する斜視図。

【図7】本発明の第2乃至第4の製法例に適用される井桁状溝の底面部の構成を示す斜視図。

【図8】本発明の第5の製法例を説明する製造工程図。

【図9】従来技術によるプラズマディスプレイパネルの一例を示す分解斜視図。

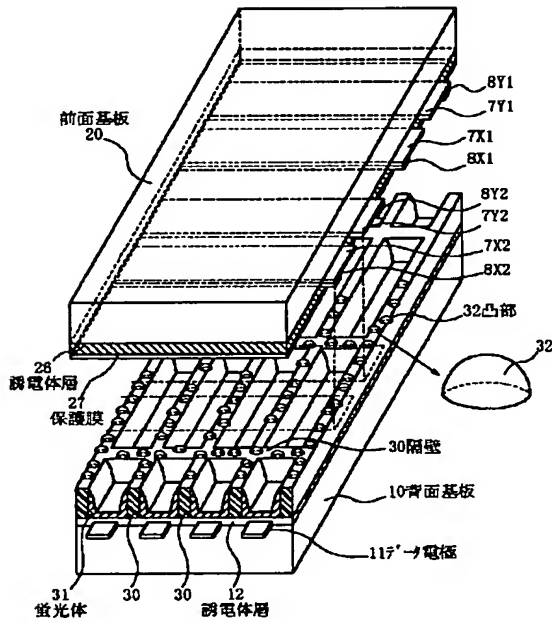
【図10】図9の帯状凸部23の配置構成を示す拡大断面図。

【符号の説明】

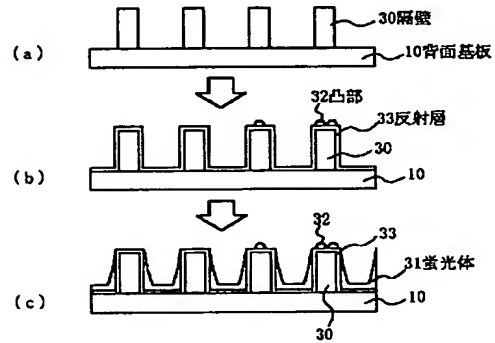
10 背面基板
11 データ電極
12 誘電体層
20 前面基板
23 帯状凸部
26 誘電体層
27 保護膜
30 隔壁

31 蛍光体
32 凸部
33 反射層
41 プレス型
51 成形型
61 ローラー式成型
71 井桁状溝部
81 サンドブラスト機
83 マスク
7X1, 7X2, 7Y1, 7Y2 透明電極
8X1, 8X2, 8Y1, 8Y2 補助電極
203 排気バス
304, 306, 308 隔壁材料層
305 隔壁材料
318, 324, 325, 328 隔壁

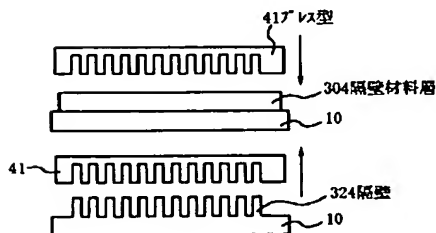
【図1】



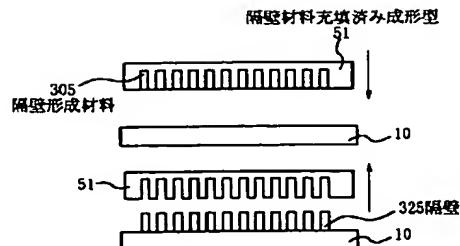
【図3】



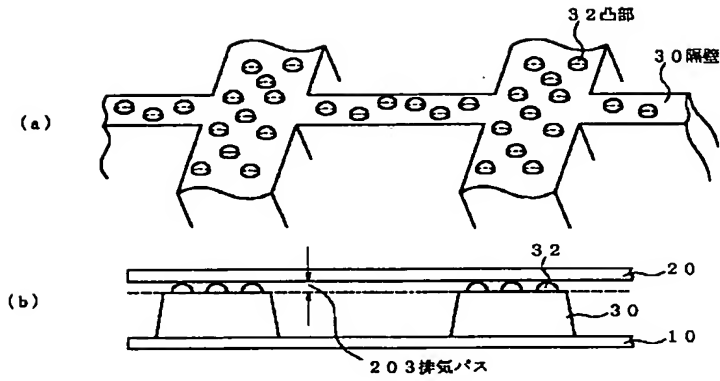
【図4】



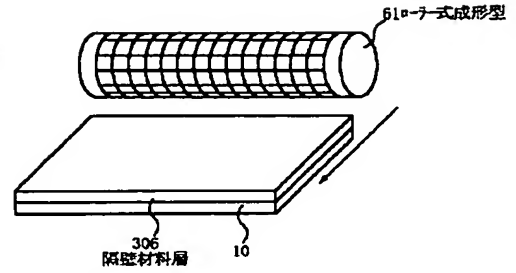
【図5】



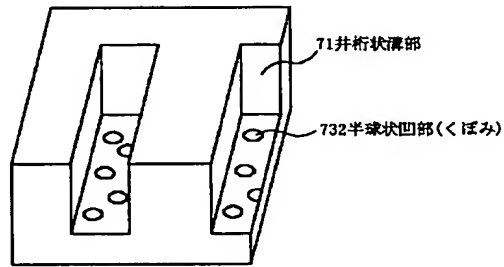
【図2】



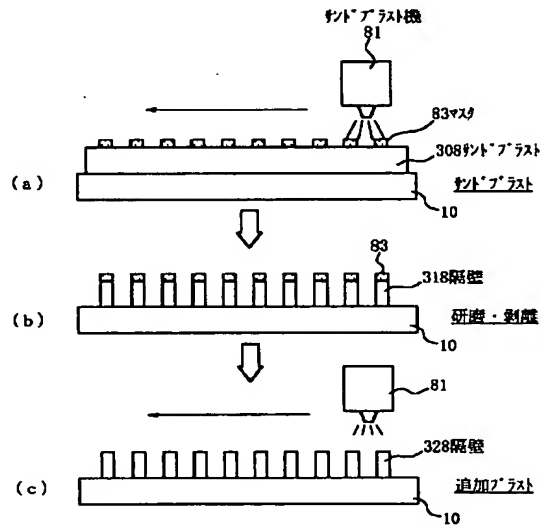
【図6】



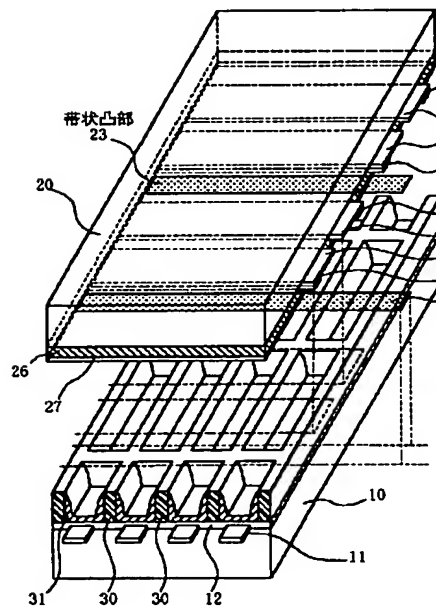
【図7】



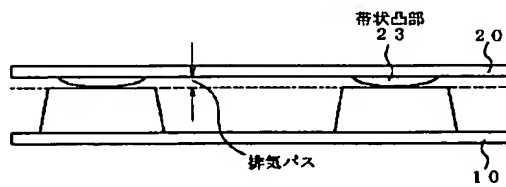
【図8】



【図9】



【図10】



PLASMA DISPLAY PANEL AND ITS MANUFACTURING METHOD

Patent Number: JP2002175762
Publication date: 2002-06-21
Inventor(s): UEDA KENTARO
Applicant(s): NEC CORP
Requested Patent: ☐ JP2002175762
Application Number: JP20000374354 20001208
Priority Number(s):
IPC Classification: H01J11/02; H01J9/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display panel of a sealed cell structure not admitting easily the existence of gas exhaust passage, in which exhaust passage is formed in such a way as not generating such problems as increasing the number of manufacturing processes or the manufacturing cost or a problem of high aligning accuracy being required.

SOLUTION: The plasma display panel is structured so that projections 32 are formed at the top of a bulkhead 30 in such a way as dotted at random between a front face base board and a back face base board so as to provide cavities due to a surface unevenness for securing the exhaust passage.

Data supplied from the esp@cenet database - I2